

ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ В ГОРОДСКОМ И ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Мацулёв Д.С., Говоров Д.В.

Научный руководитель – ст. преподаватель Панасенко Л.Н.

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

Разработка и развитие новых технологий в области дорожного строительства, укрепления откосов, гидроизоляции ограждающих и несущих конструкций является необходимым условием получения экономически выгодных, а главное качественных и долговечных материалов для строительства. В данном направлении получили развитие геоматериалы, отвечающие всем современным требованиям, благодаря накопленному за долгие годы практическому опыту применения аналогичных технологий в других странах.

Сегодня появление таких материалов, как геотекстиль, геосетка, георешётка, геомембрана позволяет решить многие проблемы в строительстве.

Геотекстиль - материал, который успешно используется в строительстве и ремонте автомобильных и железных дорог, автостоянок, тоннелей, аэропортов и взлетно-посадочных полос, в строительстве газо- и нефтепроводов. Кроме того, его используют при укреплении насыпей, откосов, строительстве бассейнов, водоемов, спортивных площадок.

Геотекстиль является экологически безопасным нетканым материалом, изготовленным из полипропиленового волокна иглопробивным методом, что обеспечивает его высокую химическую стойкость, устойчивость к термоокислительному старению. Материал не подвержен гниению, воздействию грибка и плесени, грызунов и насекомых, прорастанию корней. Рабочий температурный диапазон: от - 60 °С до +110 °С.

Структура геотекстиля обеспечивает хорошие прочностные и фильтрующие свойства. Он обладает высоким модулем упругости, благодаря которому может воспринимать значительные нагрузки и выполнять функцию армирования при относительно малых деформациях. Геотекстиль может удлиняться при разрыве (в зависимости от плотности материала до 45%), поэтому местные повреждения не приводят к разрушению материала, и он продолжает выполнять свои функции.

Мировой опыт подтверждает эффективность применения геотекстиля, что вызывает в России развитие собственных производств нетканых материалов. Геотекстиль – перспективная и бурно разрабатываемая ассортиментная группа нетканых материалов.

Геосетка – нитепрошивной материал, который состоит из провязанных между собой синтетических нитей повышенной прочности.

Геосетка используется при строительстве дорог, а также их реконструкции и ремонте с целью повышения качества дорожного покрытия, уменьшения колеиности и защите от появления первичных и вторичных отраженных трещин. В качестве армирующего материала геосетка используется для равномерного распределения нагрузки, что позволяет существенно увеличить межремонтные сроки.

Геосетка устойчива к действию биохимических факторов (не подвержена гниению) и химически агрессивных сред (стойкость к химическому воздействию при контакте с битумом, бетоном, грунтами, водными растворами и пр. в диапазоне pH 4-11), экологически безопасна.

Если участки дороги имеют одиночные выраженные трещины, при расстоянии между трещинами более 15 м. допускается локальное армирование их геосеткой. При этом сетка располагается вдоль трещины и симметрично ей. Расстояние от краев сетки

до трещины должно составлять не менее 50 см. При этом для обеспечения армирующих свойств конструкции необходимо на всем протяжении восстанавливаемого дорожного покрытия натянуть сетку, прикрепить её по краям проволочными скобами с интервалом не менее 50 см. Если используется геосетка шириной 200 см. и более, указанная операция не является обязательной. Аналогично осуществляется армирование участков сопряжения дорог. При армировании трещин с радиусом кривизны от 15 м., допускаются вырезки на сетке и укладка ее внахлест, по радиусу кривизны трещины. Трещины с более значительной кривизной рекомендуется армировать несколькими полотнами геосетки.

Геосетки увеличивают структурную прочность асфальтобетона, поскольку её узлы работают как анкера, а звенья являются опорой для заполнителя. Геосетки имеют высокие технико-экономические показатели, такие как значительное снижение толщины асфальтобетона, при этом в три и более раз увеличивается ресурс покрытия, соответственно снижая эксплуатационные затраты на его содержание.

Георешётки – геосинтетические материалы, выполняющие функцию армирования грунтовых конструкций.

Георешётки выпускаются из высокопрочного полиэтилена и полипропилена. Они используются в качестве армирующего материала на рыхлых неоднородных грунтах для автомобильных и железных дорог, в местах стоянок, на посадочных площадках, а также для армирования устоев мостов, склонов и земляных дамб.

Принцип действия георешётки – сцепление щебня с ячейками решётки. Это позволяет георешётке оказывать сопротивление горизонтальному сдвигу насыпи, тем самым мобилизуя несущую способность мягкого грунта.

Эффект консервации старых трещин достигается тем, что георешётка принимает на себя горизонтальные напряжения и препятствует проникновению трещин из старого покрытия в новое.

Георешётка используется при строительстве дорог, а также их реконструкции и ремонте с целью повышения качества дорожного покрытия, уменьшения проявления колеи и защиты от появления первичных и отражённых трещин. В качестве армирующего материала она используется для равномерного распределения нагрузки, что позволяет существенно увеличить межремонтные сроки.

Геомембрана – это гидроизоляционная пленка, которая изготовлена из гибкого высококачественного полимера, соответствующего строительным нормам. Геомембрану изготавливают, применяя полиэтилен низкой и высокой плотности (LDPE, HDPE, LLDPE). При изготовлении добавляют комплекс стабилизаторов и присадок. Их состав зависит от того, где планируется использовать геомембрану. Использование компонентов и сырья высокого качества, контроль технологического процесса производства обеспечивают геомембране следующие свойства:

- большую механическую прочность на прокол, растяжение, износ;
- высокие антикоррозионную и химическую стойкость к многочисленным агрессивным средам (pH 0,4-15);
- стопроцентную гидроизоляцию и стойкость к ультрафиолетовым лучам.

Листы геомембраны необходимо сваривать внахлест. Обычно для сварки используются аппараты с горячим воздухом или горячим клином. При сварке получается двойной шов шириной до 5 сантиметров и промежуточный канал, с помощью которого можно проверить качество сварного шва. Специальными приборами можно проверить герметичность швов. Если необходимо сварить геомембрану в труднодоступном месте, то применяют аппараты экструзионного типа. Раскрой геомембраны, сварка и монтаж должны выполняться компанией, которая имеет все необходимые лицензии, при помощи специалистов.

Области применения геомембран:

- гидроизоляция различных объектов (могильники токсичных отходов, аварийных и накопительных резервуаров, отстойники в металлургической, химической, нефтеперерабатывающей промышленности);
- хранение агрессивных жидких отходов, нефтепродуктов при температуре окружающего воздуха от -60°C до $+60^{\circ}\text{C}$;
- противофильтрационные экраны;
- ландшафтное строительство;
- устройство плоских кровель;
- гидроизоляция цоколей зданий и фундаментов.

Преимущества использования геомембраны:

- большая скорость монтажа;
- надежные методики оценки прочности (качества) геомембраны;
- простота складирования и транспортировки материалов;
- экономичность при монтаже;
- снижение объемов экскавации;
- большая сопротивляемость механическим перегрузкам;
- коэффициент водопоглощения 0%;
- небольшие затраты на поддержание объекта.

Все геоматериалы экономически выгодны и требуют меньшей трудоемкости выполнения работ по сравнению с традиционными технологиями.

Стоимость геомембран и георешёток колеблется от 70 до 300 рублей за кв. м. Стоимость анкерных креплений – от 23 до 50 рублей за единицу.

Рынок потребления геосинтетических материалов в России объёмен, несмотря на то что находится в стадии становления. Прогнозы на будущее квалифицированных маркетинговых исследований обещают рост спроса на георешётки и геотекстиль почти во всех отраслях, где применяются данные материалы.

В настоящее время геосинтетика редко используется при ремонте и строительстве дорог муниципального и территориального значения, что обусловлено рядом объективных причин: недостаточной осведомлённостью проектных, подрядных организаций, отсутствием единой нормативной базы, а также консерватизмом чиновников.

На данный момент запущено несколько крупных проектов по строительству платных межрегиональных трасс, идут работы по восстановлению и плановому обслуживанию федеральных автомагистралей, новые технологии вовлекаются в гидротехнические, горнопроходческие и геологоразведочные работы, а значит такой перспективный материал, как геосинтетика, будет находить все большее применение.